

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#6/PS  
9/30/03

JC903 U.S. PTO  
10/055913  
01/28/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 7月12日

出願番号

Application Number:

特願2001-212923

出願人

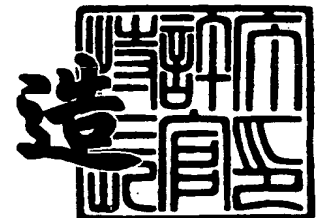
Applicant(s):

富士ゼロックス株式会社

2001年12月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3106875

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE01-00904

【提出日】 平成13年 7月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/02

【発明の名称】 現像装置及びこれを用いた画像形成装置並びに現像剤担持体

【請求項の数】 19

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 堤 保幸

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 山井 和也

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 大野 茂雄

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 西村 重樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000005496

    【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

    【電話番号】 (046)238-8516

【代理人】

【識別番号】 100085040

【弁理士】

【氏名又は名称】 小泉 雅裕

【選任した代理人】

【識別番号】 100087343

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 智廣

【選任した代理人】

【識別番号】 100082739

【弁理士】

【氏名又は名称】 成瀬 勝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011981

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004813

【包括委任状番号】 9004814

【包括委任状番号】 9004812

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置及びこれを用いた画像形成装置並びに現像剤担持体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静電潜像が担持される像担持体と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体と、この現像剤担持体上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材とを備えた現像装置において、

現像剤担持体の周面には現像剤を搬送するために粗面加工された粗面加工部を設け、この粗面加工部よりも外側に薄層域規制部材による薄層域規制位置を設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の現像装置において、

粗面加工部はサンドブラスト加工を用いて構成されることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の現像装置において、

現像剤担持体の粗面加工部端と薄層域規制位置との間には、粗面加工部よりも表面粗さが小さい非粗面加工部を具備させたことを特徴とする現像装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の現像装置において、

非粗面加工部は、現像剤担持体の表面に樹脂コーティング層を設けることで構成されることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】 請求項 3 記載の現像装置において、

非粗面加工部は、現像剤担持体の表面の摩擦係数が低減する加工を施すことで構成されることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】 請求項 3 記載の現像装置において、

非粗面加工部は、摩擦帯電によりトナーの帯電量を付勢するような帯電系列から選択される樹脂からなる樹脂コーティング層を備えていることを特徴とする現像装置。

【請求項 7】 請求項 3 記載の現像装置において、

非粗面加工部は、トナーとの接触によりトナーの帯電量を低下させない樹脂からなる樹脂コーティング層を備え、この樹脂コーティング層の表面抵抗を  $10^{13} \Omega/\square$  以上に設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の現像装置において、

薄層域規制部材による薄層域規制位置は、最大使用サイズの記録材の進行方向に直交する幅方向端よりも内側に設定されることを特徴とする現像装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の現像装置において、

薄層域規制部材は、現像剤担持体に対向する部位に植毛した摺擦毛を設け、現像剤担持体表面に前記摺擦毛を押し付けて用いることを特徴とする現像装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の現像装置において、

薄層域規制部材の植毛された摺擦毛は、現像剤担持体の回転に倣う方向に向かう倒れ姿勢に規制されることを特徴とする現像装置。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の現像装置において、

薄層域規制部材は、現像剤担持体に対向する部位にフェルトを設け、現像剤担持体表面に前記フェルトを押し付けて用いることを特徴とする現像装置。

【請求項 12】 請求項 1 記載の現像装置において、

薄層域規制部材は、摩擦抵抗の小さい低摩擦部を具備させ、この低摩擦部を現像剤担持体に接触させるものであることを特徴とする現像装置。

【請求項 13】 請求項 1 記載の現像装置において、

薄層域規制部材は、摩擦抵抗の小さいポリオレフィン系樹脂からなり、この樹脂表面そのものを像担持体に接触させるものであることを特徴とする現像装置。

【請求項 14】 静電潜像が担持される像担持体と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体と、この現像剤担持体上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材とを備えた現像装置において、

現像剤担持体は、前記薄層域規制部材付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて小さい段差部を具備し、この段差部の段差位置は薄層域規制位置より内側で、かつ、最大使用サイズの記録材の進行方向に直交する幅方向端よりも内側に設定されることを特徴とする現像装置。

【請求項 15】 静電潜像が担持される像担持体と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体と、この現像剤担持体上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材とを備えた現像装置において、

現像剤担持体は、前記薄層域規制部材付近の外径が薄層域規制領域略中央に比

べて徐々に縮径するテーパ部を具備し、このテーパ部の開始位置は薄層域規制位置より内側で、かつ、最大使用サイズの記録材の進行方向に直交する幅方向端よりも内側に設定されることを特徴とする現像装置。

【請求項 1 6】 静電潜像が担持される像担持体と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体と、この現像剤担持体上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材とを備えた現像装置において、

現像剤担持体は複数の磁極が配列された磁界発生部材を有し、少なくとも磁界発生部材の現像に供される現像極の幅方向端を最大使用サイズの記録材の幅方向端と同じ若しくは前記幅方向端より内側に設定し、薄層域規制部材による薄層域規制位置を磁界発生部材の少なくとも現像極の幅方向端より内側に設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 記載の現像装置において、

現像剤担持体は複数の磁極が配列された磁界発生部材を有し、少なくとも磁界発生部材の現像に供される現像極の幅方向端を最大使用サイズの記録材の幅方向端と同じ若しくは幅方向端より内側に設定し、薄層域規制部材による薄層域規制位置を磁界発生部材の少なくとも現像極の幅方向端より内側に設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 1 8】 静電潜像が担持される像担持体と、この像担持体上に担持された静電潜像を可視像化する請求項 1 ないし請求項 1 7 のいずれかに記載された現像装置とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 ないし 1 7 のいずれかに記載の現像装置に使用される現像剤担持体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やプリンタなどの画像形成装置に用いられる現像装置に係り、特に、現像剤の薄層を形成する現像方式で用いられる現像剤担持体の端部構造を改善した現像装置及びこれを用いた画像形成装置並びに現像剤担持体の改良に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

一般に、複写機やプリンタ等の画像形成装置に用いられる現像装置は、現像剤担持体表面に薄層形成された現像剤を担持させ、かつ、現像領域端部には薄層域規制部材を設け、現像剤担持体上で現像剤の薄層域規制を行うようにしている。

一方、近年、市場要求から複写機やプリンタ等の画像形成装置の小型化及び各デバイスの小型化が要請されつつある。

このような要請下においては、画像形成装置で出力可能な最大用紙サイズと、装置本体幅とを近づける要求から、現像装置についても、薄層域規制位置や磁石ロール端部を出力可能な最大用紙サイズと略同じ大きさに狭めることが必要になる。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、この種のタイプにおいて、現像装置の小型化を図ろうとすると、例えば帯電ロール方式の帯電装置と組み合わせて用いたような場合に、現像剤担持体の端部付近に対応した箇所に斑点状の画質欠陥が多く見られるという技術的課題が見出された。

すなわち、図 1 9 に示すように、用紙上の任意箇所にランダム斑点が生成されたり、連点、例えば帯電ロールや感光体ドラム（P/R）の回転周期毎に連なった斑点が生成されるという現象である。

ここで、斑点の中には、図 1 9 に示すように、バックグラウンド中に生ずるバックグラウンド斑点（B G K 斑点）と、イメージ部（例えばハーフトーン画像）中に生ずるイメージ部斑点とに大別される。

## 【 0 0 0 4 】

次に、主に、二成分現像方式を用いた場合のこの種の斑点の生成原理について推測してみるに、例えば図 2 0 に示すように、異物 5 0 2 が感光体ドラム 5 1 0 に付着し、帯電ロール 5 1 1 と感光体ドラム 5 1 0 との間のニップ域に進入すると、当該異物 5 0 2 部分で電界が遮蔽されると共に、異物 5 0 2 が介在している帯電ロール 5 1 1 の表層フィルム部分にテンティング部が形成されてしまい、当

該感光体ドラム 5 1 0 部分に対応した箇所に帯電不良が起こる。

【 0 0 0 5 】

このとき、異物 5 0 2 による帯電不良箇所が感光体ドラム 5 1 0 の下流側に移行し、当該帯電不良箇所に静電潜像が形成され、現像されてしまうと、比較的大径の斑点が生成される。

一方、異物 5 0 2 が帯電ロール 5 1 1 や感光体ドラム 5 1 0 に付着すると、帯電ロール 5 1 1 や感光体ドラム 5 1 0 の回転周期毎に連点が生成される。

【 0 0 0 6 】

このような斑点の生成原因を現像装置側で追及したところ、以下のことを突き止めた。

すなわち、薄層域規制部材による境界部では現像剤層厚が増加する現象が見られ、この部分においては、感光体ドラムに代表される像担持体との適正間隙が保たれずに、かぶり、二成分現像方式においてはキャリアの不正飛翔（BCO : Beads Carry Over）などの弊害が発生する。

通常、この種の弊害が画質欠陥に現れるのを回避するには、画像形成領域の外側に薄層域規制境界部を対応させるように、現像装置の各機能部材を配置すればよいが、装置の小型化という要請に沿わない。

【 0 0 0 7 】

また、磁性現像方式の場合には、現像剤担持体内に磁石ロールを内包し、現像剤担持体の周囲に磁性現像剤を担持搬送することになるが、磁石ロール端部においては、磁力線の磁石ロール断面内での閉塞がなされずに、磁力の盛り上がり、軸方向への不正成分が生じる。

すなわち、磁石ロール端部においては、磁力線に沿った軸方向への現像剤の飛翔、磁力による現像剤の飛翔抗力低下によるかぶり、二成分現像方式においてはキャリアの不正飛翔（BCO）などの弊害が発生する。

通常、この種の弊害が画質欠陥に現れるのを回避するには、画像形成領域の外側に磁石ロール端部が対応するように、現像装置の各機能部材を配置すればよいが、装置の小型化という要請に沿わない。

【 0 0 0 8 】



本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、現像剤担持体の端部構成の最適化を図り、装置の小型化を図りながら、斑点状の画質欠陥のない現像装置を提供し、更には、この現像装置を用いた画像形成装置並びに現像剤担持体を提供するものである。

## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明は、図 1 (a) (b) に示すように、静電潜像が担持される像担持体 1 と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体 2 と、この現像剤担持体 2 上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材 4 とを備えた現像装置において、現像剤担持体 2 の周面には現像剤を搬送するために粗面加工された粗面加工部 5 を設け、この粗面加工部 5 よりも外側に薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置 J を設定したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

このような技術的手段において、粗面加工部 5 は、現像剤に搬送力を与えるものであり、現像剤担持体 2 の表面を粗面にできるものであれば適宜選定できる。

また、「薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置 J が粗面加工部 5 よりも外側に位置する」という要件は、粗面加工部 5 端部で現像剤層厚が増加しようとしても、直ちに薄層域規制部材 4 に規制されないため、現像剤層厚の増加部分は粗面加工部 5 と薄層域規制部材 4 との間のスペースで均されるという作用につながるものである。

これにより、現像剤担持体 2 の端部においては現像剤層厚増加は起こり難い。

## 【 0 0 1 1 】

また、粗面加工部 5 の代表的加工例としては、サンドブラスト加工を用いたものが挙げられる。

このサンドブラスト加工において、粗面加工の均質性を確保するという観点からすれば、球形状の砥粒を用いることが好ましい。

その他の粗面加工としては、ショットブラスト加工、研削加工などがある。

更に、現像剤担持体の粗面加工部端と薄層域規制位置との間には、粗面加工部よりも表面粗さが小さい非粗面加工部を具備させるようにすればよい。

ここで、非粗面加工部 6 としては、特に粗面加工を行わない態様も含むが、現像剤層厚の増加を確実に抑制するという観点からすれば、表面粗さを小さくする何らかの処理を施すものであることが好ましい。

すなわち、表面粗さの小さい非粗面加工部 6 の場合、非粗面加工部 6 での現像剤の搬送量が少なくなり、その分、端部における現像剤の層厚増加が抑制される。

#### 【 0 0 1 2 】

次に、非粗面加工部 6 の好ましい態様としては、現像剤担持体 2 の表面に樹脂コーティング層を設けたり、あるいは、現像剤担持体の表面の摩擦係数が低減する加工（例えば研磨加工など）を施すようにすることが挙げられる。

ここで、非粗面加工部 6 の樹脂コーティング層の好ましい態様としては、摩擦帯電によりトナーの帯電量を付勢するような帯電系列から選択される樹脂からなる樹脂コーティング層を備えたものが挙げられる。

この態様によれば、トナーの帯電量を促進させる上で有効である。

また、非粗面加工部 6 の別の好ましい態様としては、トナーとの接触によりトナーの帯電量を低下させない樹脂からなる樹脂コーティング層を備え、この樹脂コーティング層の表面抵抗を  $10^{13} \Omega / \square$  以上に設定したものが挙げられる。

この態様によれば、トナーの帯電量を低下させず、トナー電荷を逃がさない点で有効である。

#### 【 0 0 1 3 】

また、本発明においては、薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置 J は、最大使用サイズの記録材の進行方向に直交する幅方向端よりも内側に設定されることが好ましい。

これは、記録材のエッジ部周辺にはイメージ領域外のマージン領域が通常あるので、各部材の好ましい位置関係を、マージン領域内で具現化するようにしたものである。

#### 【 0 0 1 4 】

次に、薄層域規制部材 4 の好ましい態様について述べる。

薄層域規制部材 4 としては、現像剤担持体 2 に対向する部位に植毛した摺擦毛

を設け、現像剤担持体 2 表面に前記摺擦毛を押し付けて用いるものが挙げられる。

この態様は、薄層域の規制と像担持体 1 との間のトルク低減とを両立できる点で好ましい。

このとき、像担持体 1 とのトルクをより低減するという観点からすれば、薄層域規制部材 4 の植毛された摺擦毛は、現像剤担持体 2 の回転に倣う方向に向かう倒れ姿勢に規制されるものが好ましい。

#### 【 0 0 1 5 】

また、薄層域規制部材 4 の他の態様としては、現像剤担持体 2 に対向する部位にフェルトを設け、現像剤担持体 2 表面に前記フェルトを押し付けて用いるようにしてもよい。

もともとフェルト自体の摺動抵抗が低いため、現像剤担持体 2 とのトルクを確実に低減することができる。

更に、薄層域規制部材 4 としては、摩擦抵抗の小さい低摩擦部を具備させ、この低摩擦部を現像剤担持体 2 に接触させるようにしてもよい。

更にまた、薄層域規制部材 4 としては、摩擦抵抗の小さいポリオレフィン系樹脂からなり、この樹脂表面そのものを像担持体 1 に接触させるようにしてもよい。

#### 【 0 0 1 6 】

また、非粗面加工部 6 と別の手法としては、例えば静電潜像が担持される像担持体 1 と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体 2 と、この現像剤担持体 2 上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材 4 とを備えた現像装置において、現像剤担持体 2 には、前記薄層域規制部材 4 付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて小さい段差部を具備させ、この段差部の段差位置が薄層域規制位置より内側で、かつ、最大使用サイズの記録材の進行方向に直交する幅方向端よりも内側に設定されるようにしたものが挙げられる。

また、別の手法としては、静電潜像が担持される像担持体 1 と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体 2 と、この現像剤担持体 2 上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材 4 とを備えた現像

装置において、現像剤担持体 2 には、前記薄層域規制部材 4 付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて徐々に縮径するテーパ部を具備させ、このテーパ部の開始位置が薄層域規制位置より内側で、かつ、最大使用サイズの記録材の進行方向に直交する幅方向端よりも内側に設定されるようにしたものが挙げられる。

これらの態様によれば、現像剤担持体 2 両端付近に段差部やテーパ部を具備させ、段差部やテーパ部の収容スペースによって現像剤搬送領域端部における現像剤の盛り上がりを回避することができる。

#### 【 0 0 1 7 】

また、磁界発生部材 3 と薄層域規制部材 4 との好ましいレイアウト例としては、図 1 (a) (b) に示すように、静電潜像が担持される像担持体 1 と対向配置され且つ表面に現像剤が担持搬送される現像剤担持体 2 と、この現像剤担持体 2 上の両端部に配設され且つ現像剤の薄層域を規制する薄層域規制部材 4 とを備えた現像装置において、現像剤担持体 2 には複数の磁極が配列された磁界発生部材 3 を有し、少なくとも磁界発生部材 3 の現像に供される現像磁極 3 a の幅方向端を最大使用サイズの記録材の幅方向端と同じ若しくは前記幅方向端より内側に設定し、薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置を磁界発生部材 3 の少なくとも現像磁極 3 a の幅方向端より内側に設定したものが挙げられる。

この態様によれば、現像磁極 3 a の端部での現像剤の横ずれを有効に防止することができる。

#### 【 0 0 1 8 】

また、磁界発生部材 3 と、薄層域規制部材 4 と、粗面加工部 5 との間の好ましいレイアウト例としては、図 1 (a) (b) に示すように、粗面加工部 5 よりも外側に薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置 J を設定する一方、現像剤担持体 2 には複数の磁極が配列された磁界発生部材 3 を具備させ、少なくとも磁界発生部材 3 の現像に供される現像磁極 3 a の幅方向端を最大使用サイズの記録材の幅方向端と同じ若しくは幅方向端より内側に設定し、薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置 J を磁界発生部材 3 の少なくとも現像磁極 3 a の幅方向端より内側に設定したものが挙げられる。

#### 【 0 0 1 9 】

更に、本発明は、現像装置に限られるものではなく、これらの現像装置を組み込んだ画像形成装置をも対象とし、また、現像装置の現像剤担持体 2 自体をも対象とする。

## 【 0 0 2 0 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

図 2 は本発明が適用された画像形成装置の実施の一形態（本例ではフルカラープリンタ）を示すものである。尚、図 2 中の矢印は、各回転部材の回転方向を示す。

このフルカラープリンタは、図 2 に示すように、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）、ブラック（K）用の各感光体ドラム 2 1（2 1 C, 2 1 M, 2 1 Y, 2 1 K）を有する画像形成ユニット 2 0（2 0 C, 2 0 M, 2 0 Y, 2 0 K）と、これら感光体ドラム 2 1 に接触する一次帯電用の帯電装置 2 2（2 2 C, 2 2 M, 2 2 Y, 2 2 K）と、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）、ブラック（K）の各色のレーザ光 2 3（2 3 C, 2 3 M, 2 3 Y, 2 3 K）を照射する図示しないレーザ光学ユニット等の露光装置と、各色成分トナーが含まれる現像剤を収容した現像装置 2 4（2 4 C, 2 4 M, 2 4 Y, 2 4 K）と、上記 4 つの感光体ドラム 2 1 のうちの 2 つの感光体ドラム 2 1 C, 2 1 M に接触する第 1 の一次中間転写ドラム 3 1 及び他の 2 つの感光体ドラム 2 1 Y, 2 1 K に接触する第 2 の一次中間転写ドラム 3 2 と、上記第 1、第 2 の一次中間転写ドラム 3 1, 3 2 に接触する二次中間転写ドラム 3 3 と、この二次中間転写ドラム 3 3 に接触する最終転写ロール 3 4 とで、その主要部が構成されている。

## 【 0 0 2 1 】

各感光体ドラム 2 1 は、共通の接平面 A を有するように一定の間隔をおいて配置されている。また、第 1 の一次中間転写ドラム 3 1 及び第 2 の一次中間転写ドラム 3 2 は、各回転軸が該感光体ドラム 2 1 軸に対し平行かつ所定の対象面を境界とした面対象の関係にあるように配置されている。更に、二次中間転写ドラム 3 3 は、該感光体ドラム 2 1 と回転軸が平行であるように配置されている。

各色毎の画像情報に応じた信号は、図示しない画像処理ユニットによりラスタ

ライジングされて図示しないレーザ光学ユニットに入力される。このレーザ光学ユニットでは、各色のレーザ光 2 3 が変調され、対応する色の感光体ドラム 2 1 に夫々照射される。

#### 【 0 0 2 2 】

上記各感光体ドラム 2 1 の周囲では、周知の電子写真方式による各色毎の画像形成プロセスが行なわれる。

まず、上記感光体ドラム 2 1 としては所定の直径（例えば 2 0 m m）の O P C 感光体を用いた感光体ドラムが用いられ、これらの感光体ドラム 2 1 は所定のプロセス速度（例えば 9 5 m m / s e c）の回転速度で回転駆動される。

上記感光体ドラム 2 1 の表面は、図 2 に示すように、帯電装置 2 2 に所定の帯電レベル（例えば約 - 8 0 0 V）の D C 電圧を印加することによって、所定レベルに一樣に帯電される。尚、この実施の形態では、上記帯電装置 2 2 に対して D C 成分のみを印加しているが、A C 成分を D C 成分に重畳するように構成することもできる。

#### 【 0 0 2 3 】

このようにして一樣な表面電位を具備した感光体ドラム 2 1 の表面には、露光装置としてのレーザ光学ユニットによって各色に対応したレーザ光 2 3 が照射され、各色毎の入力画像情報に応じた静電潜像が形成される。レーザ光学ユニットで静電潜像が書き込まれることにより、感光体ドラム 2 1 上の画像露光部の表面電位は所定レベル（例えば - 6 0 V 以下程度）にまで除電される。

また、上記感光体ドラム 2 1 の表面に形成された各色に対応した静電潜像は、対応する色の現像装置 2 4 によって現像され、各感光体ドラム 2 1 上に各色のトナー像として可視化される。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、上記各感光体ドラム 2 1 上に形成された各色のトナー像は、第 1 の一次中間転写ドラム 3 1 及び第 2 の一次中間転写ドラム 3 2 上に、静電的に一次転写される。感光体ドラム 2 1 C, 2 1 M 上に形成されたシアン（C）およびマゼンタ（M）色のトナー像は、第 1 の一次中間転写ドラム 3 1 上に、感光体ドラム 2 1 Y, 2 1 K 上に形成されたイエロ（Y）、ブラック（K）色のトナー像は、第

2の一次中間転写ドラム32上に、それぞれ転写される。

この後、第1、第2の一次中間転写ドラム31、32上に形成された単色又は二重色のトナー像は、二次中間転写ドラム33上に静電的に二次転写される。

従って、二次中間転写ドラム33上には、単色像からシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)、ブラック(K)色の四重色像までの最終的なトナー像が形成されることになる。

#### 【0025】

最後に、上記二次中間転写ドラム33上に形成された単色像から四重色像までの最終的なトナー像は、最終転写ロール34によって、用紙搬送路40を通る用紙に三次転写される。この用紙は、不図示の紙送り工程を経て用紙搬送ロール41を通過し、二次中間転写ドラム33と最終転写ロール34とのニップ部に送り込まれる。この最終転写工程の後、用紙上に形成された最終的なトナー像は、定着装置42によって定着され、一連の画像形成プロセスが完了する。

#### 【0026】

尚、本実施の形態において、詳細は後述するが、帯電装置22は、図2に示すように、感光体ドラム21を帯電する帯電ロール100と、この帯電ロール100の上流側にリフレッシャとしてのブラシロール110とを備え、このブラシロール110にて感光体ドラム21上の異物(残留トナーやキャリアなど)を除去し、帯電ロール100側に感光体ドラム21上の異物が転移しないようになっている。

また、一次中間転写ドラム31、32及び二次中間転写ドラム33には夫々のドラム表面の異物(残留トナーや異物)を一時的に保持するリフレッシャとしての一次中間ブラシロール51、52、及び、二次中間ブラシロール53が接触配置されている。

更に、最終転写ロール34には例えばブレードクリーニング方式を採用したクリーニング装置54(54a:ブレード)が設けられている。

#### 【0027】

次に、本実施の形態で用いられる現像装置24及び帯電装置22について説明する。

先ず、現像装置 2 4 について説明する。

本実施の形態において、現像装置 2 4 は、例えば図 3 に示すように、垂直方向に複数配設されており、例えば現像装置 2 4 C は、下方側の画像形成ユニット 2 0（例えば 2 0 M）の帯電装置 2 2 に対し例えばギャップ  $m$ （例えば 2 ～ 5 mm 程度）に接近配置されている。

ここで、現像装置 2 4 の基本的構成について述べると、以下のようである。

すなわち、現像装置 2 4 は、図 3 ～ 図 6 に示すように、基本的に、筐体としてのハウジング 6 1 と、現像剤担持体としての現像ロール 6 2 と、層厚規制部材としての層厚規制ロール 6 3 と、現像剤攪拌搬送部材としての 2 本のオーガー 6 4、6 5 と、現像剤供給部材としてのパドルホイール 6 6 とでその主要部が構成されている。

尚、図中において、符号 2 1 は画像情報に応じた静電潜像が形成される像担持体としての感光体ドラム、G は非磁性トナー及び磁性キャリアからなる現像剤、また、矢印は回転する部品の回転方向を示している。

#### 【 0 0 2 8 】

本実施の形態において、ハウジング 6 1 は、その全体が板状に薄く扁平した細長い箱形状からなるものであって、そのうち感光体ドラム 2 1 と対向する端部となる部位に現像ロール 6 2 が一部露出するように配設される開口部 7 1 が形成されると共に、その開口部 7 1 とは反対側の端部にかけての部位に二成分現像剤 G を収容する現像剤収容部 7 2 が形成された構造になっている。

そして、上記現像剤収容部 7 2 は、両端部で連通しかつ中央部で仕切り壁 7 3 にて仕切られた平行する 2 列の現像剤循環搬送路が形成されたものである。

また、このハウジング 6 1 は、上下方向に 2 分割した下部ハウジング 6 1 L と上部ハウジング 6 1 U とを接合して組み立てる構造のものであって、その厚さ（上下方向の全高）が 3 0 mm 程度のものを使用している。

尚、図中において、符号 7 5 は下部ハウジング 6 1 L の後方接合面部に形成された複数の係止突起、7 6 は上部ハウジング 6 1 L の後方接合面部に形成され、下部ハウジング 6 1 L における複数の係止突起 7 5 が組み立て接合時に差し込まれる複数の係止孔である。また、符号 7 7 は突条のリブ、7 8 はハウジング接合



部用の弾性シール部材である。

更に、図 5 又は図 6 中、符号 8 0 は、詳細は後述するが、現像ロール 6 2 の端部上方に設けられ、現像ロール 6 2 上の薄層域規制位置をサイド側から規制する規制ブロック（薄層域規制部材）であり、本実施の形態では、上部ハウジング 6 1 U 側に取り付けられている（図 5，図 6 参照）。

更にまた、符号 8 1，8 2 はハウジング 6 1 の両端を保持し、画像形成装置本体に現像装置 2 4 を設置するためのサイドブラケットである。

#### 【 0 0 2 9 】

また、現像ロール 6 2 は、ハウジング 6 1 の開口部 7 1 付近に回転駆動可能に配設される中空の円筒形状からなる非磁性のスリーブ 2 0 1 と、このスリーブ 2 0 1 の中空内に複数の磁極を所定の角度に配置した磁石ロール（マグネットロール） 2 0 2 が位置を固定された状態で配設されたものである。

本例では、現像ロール 6 2 としては、その外径（スリーブ 2 0 1 の外径）が例えば 1 2 m m  $\phi$  程度の小径のものを使用している。また、磁石ロール 2 0 2 は、そのロール軸に対し、図 7 に示すように、S 極又は N 極の各磁束分布（図 7 中点線で示す）となる 7 つの磁極 S 1，S 2，S 3，S 4，N 1，N 2，N 3 が適宜配置されている。

このうち、磁極 S 1 は現像磁極、磁極 S 3，S 4 は現像剤剥離用反発磁極、磁極 N 2 は層厚規制用磁極であり、これ以外の磁極は隣接する磁極と共に搬送磁極として機能するようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

更に、層厚規制ロール 6 3 は、非磁性のロール形態からなるものであり、現像ロール 6 2（スリーブ 2 0 1）の表面に対して、その表面に担持される二成分現像剤 G の層厚を所定の厚さに規制するための間隙を保持して対向配設されている。この層厚規制ロール 6 3 は、例えば直径が 5 m m の中実のステンレスロールを使用し、現像ロール 6 2 に対して例えば 2 5 0  $\mu$  m の間隔をあけて配置されている。また、この層厚規制ロール 6 3 は、その両端部を下部ハウジング 6 1 L の側壁面における現像ロール 6 2 の近傍となる部位に形成された取付け溝に落とし込み、ハウジング 6 1 の組み立て時に上部ハウジング 6 1 U の一部により上方から

押し込まれることにより、最終的に当該取付け溝に圧入された状態となって正式に固定されるようになっている。

## 【 0 0 3 1 】

更にまた、オーガー 6 4、6 5 は、回転軸部に二成分現像剤を攪拌搬送するための羽根部を螺旋状に所定のピッチで巻きつけた状態に形成した回転部材であり、ハウジング 6 1 の現像剤収容部 7 2 における前記した 2 列の現像剤循環搬送路内でそれぞれ回転駆動するように配設されている。このオーガー 6 4、6 5 としでは、その外径が 1 3 mm 程度のものを使用している。

また、パドルホイール 6 6 は、その回転軸部に例えば 4 枚の羽根部を軸回転方向の下流側に平行移動させた状態（オフセットさせた状態）で形成した羽根車状の回転部材であり、現像ロール 6 2 とオーガー 6 4 との間となる位置で回転駆動するように配設されている。

## 【 0 0 3 2 】

特に、本実施の形態では、現像ロール 6 2 の端部周辺構成、具体的には前記規制ブロック 8 0 による薄層域規制位置の設定の仕方に特徴点がある。

すなわち、図 8（a）に示すように、現像ロール 6 2 のスリーブ 2 0 1 表面には粗面加工部 9 1 が設けられている。

この粗面加工部 9 1 は、サンドブラスト加工、ショットブラスト加工、研削加工など適宜選定して差し支えないが、粗面加工の均質性を確保するという観点からすれば、球形状の砥粒を用いてサンドブラスト法を採用するのが好ましい。

ここで、粗面加工部 9 1 の形成領域としては、現像剤に搬送力を与える程度の粗面で、現像剤の薄層域を形成する必要がある範囲に亘っていればよい。

## 【 0 0 3 3 】

従って、本例では、現像ロール 6 2 の端部を除く周面に粗面加工部 9 1 が形成され、端部両端に非粗面加工部 9 2 が残存することになる。

ここで、この非粗面加工部 9 2 としては、特に、粗面加工をしないだけでも差し支えないが、好ましくは、表面粗さを可能な限り低減させるように処理する方がよい。

このとき、非粗面加工部 9 2 としては、樹脂によるコーティングを施したり、

あるいは、摩擦係数を小さくする加工（例えば研磨加工）を施す等することが好ましい。

そして、トナーの摩擦帯電性を良好に保つという観点からすれば、樹脂によるコーティングを施す際に、トナーとの摩擦帯電によりトナーの帯電量を付勢するような摩擦帯電列から樹脂を選定したり、あるいは、トナーとの接触によりトナーの帯電量が低下しない樹脂を選定し、更に、この樹脂コーティング層に  $10^{13} \Omega/\square$  以上の表面抵抗とし、トナー電荷を不必要に逃がさないようにすることが好ましい。

#### 【0034】

また、本実施の形態において、規制ブロック 80 による薄層域規制位置 J は、前記粗面加工部 91 端より外側に設定されており、薄層域規制位置 J と粗面加工部 91 端との間には必ず非粗面加工部 92 が存在するようになっている。

更に、本実施の形態では、前記規制ブロック 80 による薄層域規制位置 J は、最大使用サイズ of 用紙の進行方向に直交する幅方向端より内側に設定されている。

これは、用紙のエッジ部周辺にはイメージ領域外のマージン領域が通常あるため、各部材の好ましい位置関係を、マージン領域内で具現化するようにしたものである。

尚、図 8 (a) 中、 $S_{max}$  は最大使用サイズの用紙の幅方向寸法を示す。

#### 【0035】

更にまた、本実施の形態では、現像ロール 62 における磁石ロール 202 の現像磁極 (S1 : 図 7 参照) の幅方向端は最大使用サイズの用紙の幅方向端と同じ若しくは前記幅方向端より内側に設定され、規制ブロック 80 による薄層域規制位置 J は前記現像磁極の幅方向端より内側に設定されている。

これにより、現像磁極の端部における現像剤の横ずれが防止されるようになっている。

#### 【0036】

また、規制ブロック 80 は、現像ロール 62 の端部の一部、例えば上面部に接触配置されて、現像剤の薄層域を規制するようになっている。

ここで、現像ロール 6 2 の回転動作を安定させるという観点からすれば、規制ブロック 8 0 と現像ロール 6 2 端部との間の摺動抵抗を極力低減させることが好ましい。

本例では、規制ブロック 8 0 は、例えば図 8 (a) (b) に示すように、現像ロール 6 2 の端部に対向した部位に植毛した摺擦毛 8 5 を設け、現像ロール 6 2 端部に前記摺擦毛 8 5 を押し付けるようにしたものであり、これにより、現像ロール 6 2 とのトルクをより低減するようになっている。

尚、規制ブロック 8 0 の変形形態としては、例えば図 9 (a) に示すように、規制ブロック 8 0 の全部若しくは現像ロール 6 2 の端部に対向した部位に摺動抵抗の低いフェルト 8 6 を設け、現像ロール 6 2 端部に前記フェルト 8 6 を押し付けるようにしたものや、図 9 (b) に示すように、規制ブロック 8 0 に摩擦抵抗の小さい低摩擦部 8 7、例えばテフロンなどのフッ素樹脂加工部を具備させ、これを現像ロール 6 2 の端部に接触させるようにしたものや、あるいは、図 9 (c) に示すように、規制ブロック 8 0 を摩擦抵抗の小さいポリオレフィン系樹脂 8 8 にて形成し、この樹脂表面そのものを現像ロール 6 2 の端部に接触させるようにしたものがある。

#### 【 0 0 3 7 】

次に、本実施の形態に係る現像ロール 6 2 の端部周辺における現像剤の層形成状態を示す。

すなわち、本実施の形態モデルによれば、現像ロール 6 2 の粗面加工部 9 1 によって現像剤 G が搬送されるが、この粗面加工部 9 1 端部で現像剤層厚が増加しようとしても、直ちには規制ブロック 8 0 に規制されないため、現像剤層厚の増加部分は粗面加工部 9 1 と規制ブロック 8 0 との間のスペースで均される。

特に、非粗面加工部 9 2 の表面粗さを十分に小さくしておけば、非粗面加工部 9 2 は低摩擦部となり、当該非粗面加工部 9 2 での現像剤 G の搬送力は粗面加工部 9 1 に比べて非常に小さくなり、現像剤 G の保持力は極めて小さく抑えられる。このため、粗面加工部 9 1 と規制ブロック 8 0 との間の非粗面加工部 9 2 の現像剤層厚は粗面加工部 9 1 での現像剤層よりも少なくなり、現像ロール 6 2 端部で現像剤層厚が増加し、キャリアの不正飛翔などの弊害は起こり難くなってい

る。

【0038】

この点、図10(b)に示すような比較の形態モデルにあっては、例えば現像ロール62の粗面加工部91に隣接して規制ブロック80'を設定する態様であるが、この態様にあっては、本実施の形態モデルのように、粗面加工部91と規制ブロック80との間に非粗面加工部92のスペースを確保していないため、粗面加工部91の端部で現像剤層厚が増加しようとする、これを吸収するスペースが全くなく、直ちに規制ブロック80'に塞き止められ、現像ロール62端部で現像剤層厚が増加し、キャリアの不正飛翔などの弊害が起こり易くなる。

【0039】

また、本実施の形態では、図10(a)に示すように、規制ブロック80の薄層域規制位置Jが磁石ロール202の現像磁極の幅方向端よりも内側に設定されているため、図11(a)(b)に示すように、磁石ロール202端部での現像剤の横ずれ現象が起こらない。

すなわち、図11(a)に示すように、磁石ロール202の磁力分布を調べてみると、磁石ロール202の端部位置から外側に向かって徐々に磁力が低下していることが理解される。

このため、磁石ロール202の端部付近まで薄層域規制領域が及んでいるとすると、図11(b)に示すように、磁石ロール202の端部で現像剤層厚が盛り上がり、しかも、磁石ロール202の端部における現像剤Gの穂立ちは横方向に倒れてしまう分、現像ロール62の回転に伴って現像剤がタンブリングして飛散し、現像剤が横ずれするという現象が起こり得る。

【0040】

ところが、本実施の形態では、規制ブロック80による薄層域規制位置Jは磁石ロール202（少なくとも現像磁極）の幅方向端よりも内側に設定されるため、上述したような磁石ロール202（少なくとも現像磁極）の端部での現像剤の盛り上がり及び横ずれ現象は、前記規制ブロック80による薄層域規制位置付近では生じない。

このため、磁石ロール202端部での磁力による現像剤の盛り上がり、横ずれ

に起因して、規制ブロック 80 付近で現像剤が局所的に盛り上がるという事態は有効に回避される。

#### 【0041】

尚、本実施の形態では、現像ロール 62 の端部には非粗面加工部 92 を設けるようにしているが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば図 12 (a) に示すように、現像ロール 62 に、規制ブロック 80 付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて小さい段差部 93 を設け、この段差部 93 の段差位置として、薄層域規制位置 J よりも内側で、かつ、最大使用サイズ of 用紙の幅方向端よりも内側に設定するようにしたり、あるいは、図 12 (b) に示すように、現像ロール 62 に、規制ブロック 80 付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて徐々に縮径するテーパ部 94 を設け、このテーパ部の開始位置として、薄層域規制位置 J よりも内側で、かつ、最大使用サイズ of 用紙の幅方向端よりも内側に設定するようにすればよい。

この態様 (図 12 (a) (b)) によれば、粗面加工部 91 の端部で現像剤層厚が増加しようとしても、その増加分は段差部 93 又はテーパ部 94 の削り取った部分のスペースで前記増加分を吸収することが可能になり、現像ロール 62 端部での現像剤の層厚増加現象は有効に抑えられる。

#### 【0042】

次に、本実施の形態の帯電装置について詳述する。

本実施の形態において、帯電装置 22 は、図 13 に示すように、感光体ドラム 21 を帯電する帯電ロール 100 と、この帯電ロール 100 の上流側にリフレッシュとしてのブラシロール 110 とを一对の軸受け部材 130 にて回転自在に支承するようにしたものである。

特に、本実施の形態では、帯電ロール 100 は、図 14 (a) に示すように、非磁性シャフト 101 と、この非磁性シャフト 101 の外周に設けられるスポンジ状導電性弾性体 102 と、この導電性弾性体 102 を被覆する円筒状表層フィルム 103 とを備えている。

#### 【0043】

ここで、非磁性シャフト 101 としては、透磁率が 1.05 以下 (磁性材料が

付着しない程度)の非磁性材料、例えばSUS303(透磁率1.05)や、より好ましくはSUS303Cu(透磁率1.02)が使用される。

また、スポンジ状導電性弾性体102は、硬度が低く、ニップ域を安定的に確保するという観点から好ましく、例えば導電性ウレタン発泡体が用いられる。

更に、円筒状表層フィルム103としては、静電吸着力によるニップ均一性を確保するという観点から好ましく、例えば導電性フッ素樹脂が用いられる。

#### 【0044】

更に、本実施の形態では、帯電ロール100は、帯電部材として機能し、かつ、帯電電流リークによる帯電不良を有効に回避するという観点から、表面抵抗値が $10^6 \Omega/\square \sim 10^{8.5} \Omega/\square$ に設定されている。

更にまた、硬度条件としては、ニップ均一性を確保するという観点から、アスカF硬度で90度以下であることが好ましい。

そしてまた、非磁性シャフト101の強度条件としては、中央部での曲げ変形を防止して全域に亘る帯電性を確保するという観点から、引張強度が $600 \text{ N/mm}^2$ 以上であることが好ましい。

更に、非磁性シャフト101には帯電バイアス電源104が接続されており、この帯電バイアス電源104は極性の異なる帯電バイアスVC(+), VC(-)を非磁性シャフト101に印加するようになっている。

本例では、帯電ロール100へのバイアス印加方式は、作像モード時には、図14(b)に示すように、帯電バイアスVC(-)を印加し、一方、クリーニングモード時には、図14(c)に示すように、帯電バイアスVC(+)を印加するようになっている。

#### 【0045】

また、本実施の形態において、ブラシロール110は、磁性シャフト111と、この磁性シャフト111の外周にブラシ状部材としての摺擦毛112を設けたものである。

そして、このブラシロール110には何ら駆動手段が設けられておらず、かかるブラシロール110は摺擦毛112と感光体ドラム21との間に作用する摩擦力によって感光体ドラム21の回転に連れ回っている。

ここで、磁性シャフト111としては、加工が容易、コストが安いという観点から例えばSUMが使用され、また、摺動音防止及び錆防止という観点から、SUM表面にNiメッキを施したものが使用される。

一方、摺擦毛112は例えば磁性シャフト111上に例えばアクリル系樹脂からなる繊維状部材を接着することで構成される。尚、摺擦毛112の素材としては、PP、レイヨン、ナイロン、ポリエステル、ETFE、PETなどがある。

そして、摺擦毛112は、クリーニング性、環境依存性を両立するために、抵抗値が $10^4 \sim 10^5 \Omega \text{cm}$ であることが好ましい。

#### 【0046】

また、ブラシロール110には除去バイアス電源113が接続されており、この除去バイアス電源113は極性の異なる除去バイアスVR(+), VR(-)を磁性シャフト111に印加するようになっている。

本例では、ブラシロール110へのバイアス印加方式は、作像モード時には、図14(b)に示すように、除去バイアスVR(-)を印加することで極性反転したトナーを感光体ドラム21の表面から一時的に回収し、後述するクリーニングモードが開始される迄の間、かかるトナーを保持するようになっている。尚、クリーニングモード時には、除去バイアスVR(+)を印加するようになっている。

#### 【0047】

次に、本実施の形態に係る帯電装置の性能について評価する。

本実施の形態モデルでは、帯電装置22は、例えば現像装置24と比較的接近配置されるため、帯電装置22は、磁石ロール202の磁力パターンが及ぶ磁場影響下に位置する。

この状態において、例えば帯電ロール100は、非磁性シャフト101を備えているため、現像装置24からの磁場影響下に位置するとしても、帯電ロール100が磁化されることはない。

このため、現像剤のキャリア等が感光体ドラム21を介して、あるいは、直接帯電ロール100に向かったとしても、帯電ロール100には付着し難い状況にあり、キャリア等の付着に起因した斑点状の画質欠陥は有効に回避される。

#### 【0048】



特に、本実施の形態では、リフレッシュとしてのブラシロール 1 1 0 は、磁性シャフト 1 1 1 を備えているため、現像装置 2 4 からの磁場影響下に位置すると、磁性シャフト 1 1 1 が磁化される。

このため、本例では、現像剤のキャリア等が感光体ドラム 2 1 を介して、あるいは、直接ブラシロール 1 1 0 に向かった状況下では、磁化されているブラシロール 1 1 0 にはキャリア等が付着し易い状況にあり、キャリア等の磁性異物はブラシロール 1 1 0 にて確実に除去され、帯電ロール 1 0 0 へのキャリア等が付着する懸念はより確実に回避される。

このような性能は後述する実施例にて確認されている。

#### 【 0 0 4 9 】

また、現像装置 2 4 の現像条件として、現像バイアスの、直流成分を 1 8 0 ~ 2 7 0 V、交流成分の V<sub>p-p</sub> を 1 . 0 ~ 2 . 0 k V、その周波数を 1 . 5 ~ 1 0 k H z に設定したところ、直流成分タイプに比べてキャリア飛翔が多いと考えられるが、本実施の形態にあっては、斑点状の画質欠陥はほとんど見られなかった。

また、現像装置 2 4 の現像ロール 6 2 の回転数を順次上げていったり、あるいは、磁石ロール 2 0 2 の現像磁極を 1 0 0 m T、その隣接磁極を 5 0 m T に設定することで、キャリアの飛翔条件を高めた態様についても、斑点状の画質欠陥はほとんど見られなかった。

更に、図 2 及び図 3 に示す実施の形態では、上下に連続して位置する現像装置 2 4 の中間位置に位置する帯電装置が、上側に位置する現像装置の現像部位の略下方に位置しており、あるいは、上下に連続して位置する現像装置からの磁場の影響を受ける状態にあるが、この帯電装置における画像形成ユニットについて、斑点状の画質欠陥が他の色の画像形成ユニットのそれに比べて極端に多いという現象はなく、いずれの色成分についても、斑点状の画質欠陥はほとんど見られなかった。

#### 【 0 0 5 0 】

一方、本実施の形態では、作像モード時において、帯電ロール 1 1 0 に逆極性トナーが、また、ブラシロール 1 1 0 には逆極性トナー、キャリアが一時的に保

持されることになるが、定期的にクリーニングモードが実行され、帯電ロール 1 1 0 やブラシロール 1 1 0 に保持されている逆極性トナーやキャリアがクリーニング装置 3 5 へと回収されるようになっている。

すなわち、本実施の形態では、例えばブラシロール 1 1 0 によって捕獲された逆極性トナー、キャリアを回収するため、印字動作前、印字動作後、連続印字時の所定枚数毎など、ある所定のタイミングで以下のようなクリーニングモードが実行される。

#### 【 0 0 5 1 】

このクリーニングモード時には、先ず、各帯電装置 2 2 の帯電ロール 1 0 0、リフレッシュとしてのブラシロール 1 1 0、各感光体ドラム 2 1、一次中間転写ドラム 3 1、3 2、二次中間転写ドラム 3 3、最終転写ロール 3 4 に対し、最終転写ロール 3 4 が最もマイナス電位が高くなるように、順々に電位勾配をつけた電圧を印加し、これによって、印字動作中に、帯電ロール 1 1 0 に回収された逆極性トナー T やブラシロール 1 1 0 に回収保持された逆極性トナー T やキャリア C を、最終転写ロール 3 4 まで順々に転移させ、最終転写ロール 3 4 に接触して設けたクリーニング装置 5 4 によって回収するように構成されている。

従って、このようなクリーニング動作が開始されると、例えばブラシロール 1 1 0 に一時的に保持されていた逆極性トナー T やキャリア C は感光体ドラム 2 1 上に吐き出され、ブラシロール 1 1 0 は清浄な状態に復帰することになる。

#### 【 0 0 5 2 】

また、このようにして、逆極性トナー等のクリーニングが終了すると、トナー像の作像時と同じ電位が帯電ロール 2 2、感光体ドラム 2 1、一次中間転写ドラム 3 1、3 2、二次中間転写ドラム 3 3、最終転写ロール 3 4 に与えられる一方、一次中間ブラシロール 5 1、5 2 及び二次中間ブラシロール 5 3 には作像時と逆極性の電位が与えられ、今度は一次中間ブラシロール 5 1、5 2 及び二次中間ブラシロール 5 3 に付着している（－）帯電トナーのクリーニングが行われる。

すなわち、一次中間ブラシロール 5 1、5 2 及び二次中間ブラシロール 5 3 に対して作像時と逆極性の電位を与えることにより、これらブラシロールに保持されていたトナーは一次中間転写ドラム 3 1、3 2 及び二次中間転写ドラム 3 3 上

に吐き出され、通常のトナー像の転写と同様に二次中間転写ドラム 3 3 を経由して最終転写ロール 3 4 へ到達し、クリーニング装置 5 4 によって回収される。

このようなクリーニング動作を定期的に実行することにより、各ブラシロールに捕獲されていたトナーはいずれの極性のものもクリーニング装置 5 4 によって回収され、これらブラシロールの清浄化が図られることになる。

【 0 0 5 3 】

#### 【実施例】

##### ◎実施例 1

実施の形態モデルからなる実施例 1 において、薄層域規制位置～ブラスト（ブラスト加工による粗面加工部 9 1 に相当）端部距離、用紙端部～ブラスト（ブラスト加工による粗面加工部 9 1 に相当）端部距離を夫々変更し、BCO（Beads Carry Over）／キャリア飛散による端部斑点を○、△、×（○：良好，△：ほぼ OK，×：NG）で評価したところ、図 1 5（a）に示す結果が得られた。

同図によれば、薄層域規制位置がブラスト端部位置より外側であれば、端部斑点がないことが理解される。

また、同様なパラメータ変更を行い、感光体ドラム上端部のカブリを、プリント中にシャットダウンしてテープ転写することで評価したところ、図 1 5（b）に示す結果が得られた。

同図によれば、薄層域規制位置がブラスト端部位置より外側であれば、感光体ドラム上端部のカブリはほとんど生じないことが理解される。

更に、同様なパラメータ変更を行い、現像ロール端部周辺駆動ギアの汚れレベルを評価したところ、図 1 5（c）に示す結果が得られた。

同図によれば、薄層域規制位置がブラスト端部位置より外側であれば、現像ロール端部周辺駆動ギアの汚れレベルはほとんど問題ないが理解される。

【 0 0 5 4 】

##### ◎比較例

実施の形態モデルの帯電装置において、帯電シャフト（帯電ロールシャフト）を SUM、リフレッシュシャフト（リフレッシュとしてのブラシロールシャフト）を SUM で構成し、斑点（独立点，連続点）の発生率について、斑点の大きさ

をグレード別にして調べたところ、図 1 6 に示すような結果が得られた。

同図によれば、バックグラウンド斑点（BKG 斑点）及びイメージ部斑点（IMG 斑点）のいずれも、ある程度大きい斑点が見られることが確認された。

【 0 0 5 5 】

#### ◎実施例 2

実施の形態モデルの帯電装置において、帯電シャフトを SUS 3 0 3 C u、リフレッシュシャフト SUM で構成し、斑点（独立点、連続点）の発生率について、斑点の大きさをグレード別にして調べたところ、図 1 7 に示すような結果が得られた。

同図によれば、BKG 斑点及びイメージ部斑点の発生率は比較例に比べて極めて少なくなっていることが確認された。

【 0 0 5 6 】

#### ◎実施例 3

実施の形態モデルの帯電装置において、帯電シャフトを SUS 3 0 3 C u、リフレッシュシャフト SUS 3 0 3 C u で構成し、斑点（独立点、連続点）の発生率について、斑点の大きさをグレード別にして調べたところ、図 1 8 に示すような結果が得られた。

同図によれば、BKG 斑点及びイメージ部斑点の発生率は比較例に比べて極めて少なくなっているが、実施例 2 に比べれば斑点の発生率が若干高いことが確認された。

【 0 0 5 7 】

#### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明に係る現像装置によれば、二成分現像装置における現像剤担持体の端部構成（薄層域規制位置と粗面加工部との関係、薄層域規制位置と磁界発生部材と関係）を改善することで、装置自体の小型化を図りながら、現像剤担持体の端部での現像剤層厚増加を有効に抑えるようにしたので、現像剤担持体の端部での現像剤層厚増加に伴う画質欠陥を有効に回避することができる。

また、このような現像装置を用いた画像形成装置にあっては、画像形成装置の

小型化という要請を満たしながら、画質欠陥を良好に抑えた画像形成を簡単に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明に係る現像装置の概要を示す説明図、(b) は B - B 方向から見た矢視図である。

【図 2】 本発明が摘要された画像形成装置の実施の形態 1 の全体構成を示す説明図である。

【図 3】 本実施の形態に係る画像形成装置の要部説明図である。

【図 4】 本実施の形態に係る現像装置を示す断面説明図である。

【図 5】 本実施の形態に係る現像装置の上部ハウジングを取り外した状態を示す説明図である。

【図 6】 本実施の形態に係る現像装置の分解斜視図である。

【図 7】 本実施の形態に係る現像装置の磁力パターンを示す説明図である。

【図 8】 (a) は本実施の形態に係る現像装置の現像ロール端部付近の構成を示す説明図、(b) は (a) 中 B 方向から見た矢視図である。

【図 9】 (a) ~ (c) は実施の形態で用いられる薄層域規制部材の変形態様を示す説明図である。

【図 10】 (a) は本実施の形態モデルの現像剤の薄層形成状態を示す説明図、(b) は比較の形態モデルの現像剤の薄層形成状態を示す説明図である。

【図 11】 (a) は比較の形態モデルの磁石ロール端部付近の磁力分布を示す説明図、(b) は比較の形態モデルの磁石ロール端部付近の現像剤の薄層形成状態を示す説明図である。

【図 12】 (a) (b) は本実施の形態で用いられる現像ロール端部付近の変形態様を夫々示す説明図である。

【図 13】 本実施の形態に係る帯電装置の取付構造を示す説明図である。

【図 14】 (a) は本実施の形態に係る帯電装置の詳細を示す説明図、(b) は同帯電装置の作像モード時の動作状態を示す説明図、(c) は同帯電装置のクリーニングモード時の動作状態を示す説明図である。

【図 1 5】 (a) は実施例 1 において、薄層域規制位置～ブラスト端部距離、用紙端部～ブラスト端部距離を夫々変更し、BCO/キャリア飛散による端部斑点を評価した説明図、(b) は (a) と同様なパラメータ変更を行い、感光体ドラム上端部のカブリを評価した説明図、(c) は (a) と同様なパラメータ変更を行い、現像ロール端部周辺駆動ギアの汚れレベルを評価した説明図である。

【図 1 6】 比較例 1 におけるバックグラウンド斑点及びイメージ斑点の発生状況を示す説明図である。

【図 1 7】 実施例 2 におけるバックグラウンド斑点及びイメージ斑点の発生状況を示す説明図である。

【図 1 8】 実施例 3 におけるバックグラウンド斑点及びイメージ斑点の発生状況を示す説明図である。

【図 1 9】 従来の画像形成装置の技術的課題を示す説明図である。

【図 2 0】 異物による斑点の生成原理を示す説明図である。

【符号の説明】

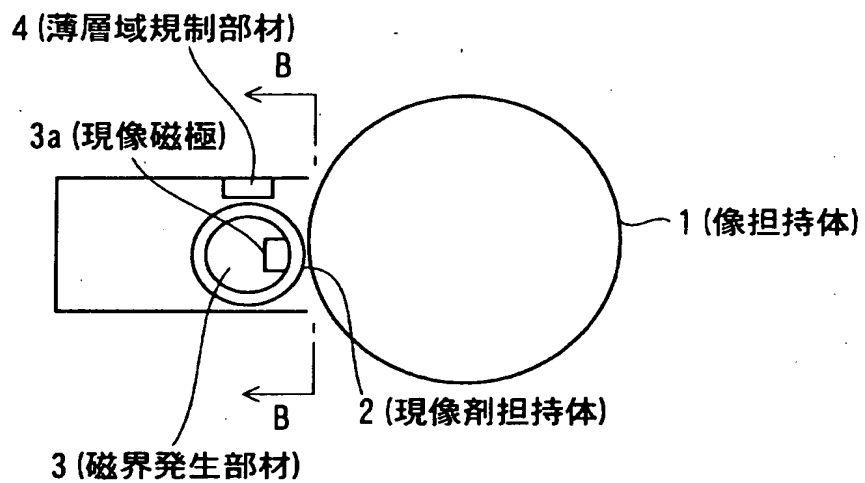
1 … 像担持体, 2 … 現像剤担持体, 3 … 磁界発生部材, 3 a … 現像磁極, 4 … 薄層域規制部材, 5 … 粗面加工部, 6 … 非粗面加工部, J … 薄層域規制位置

【書類名】

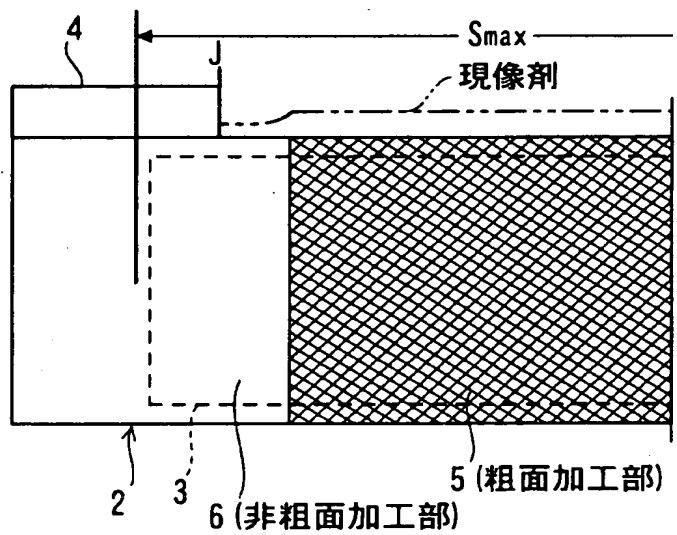
図面

【図 1】

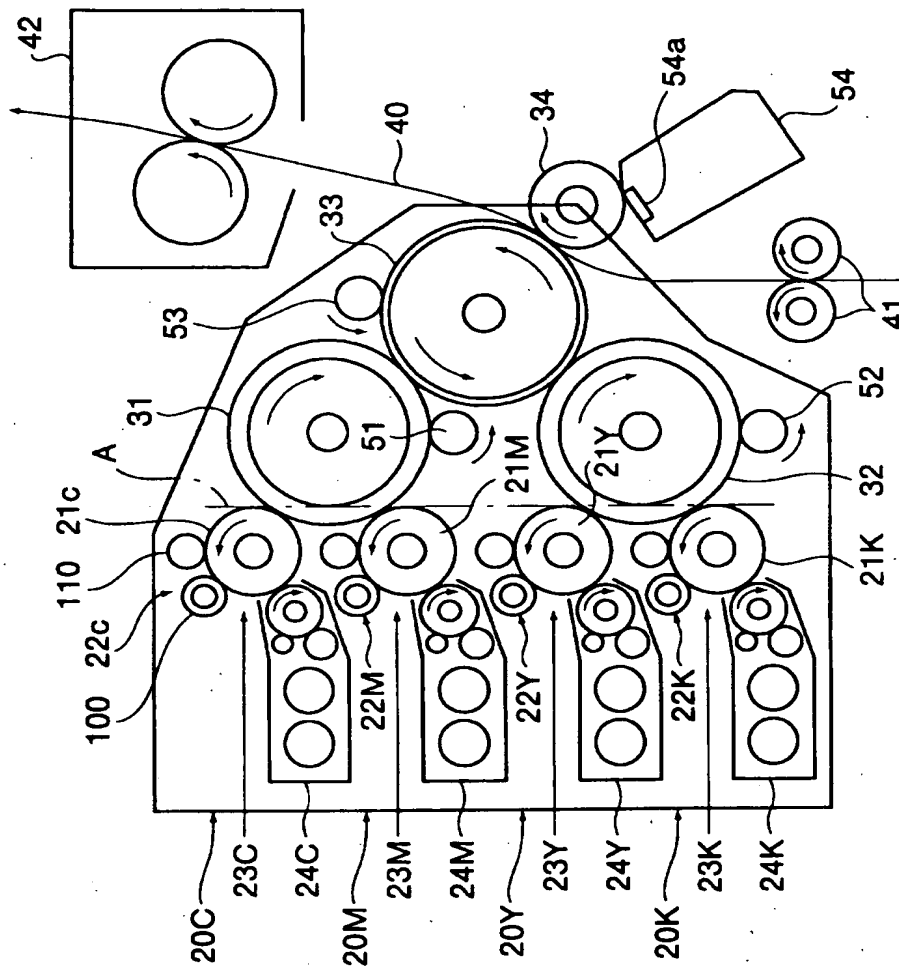
(a)



(b)

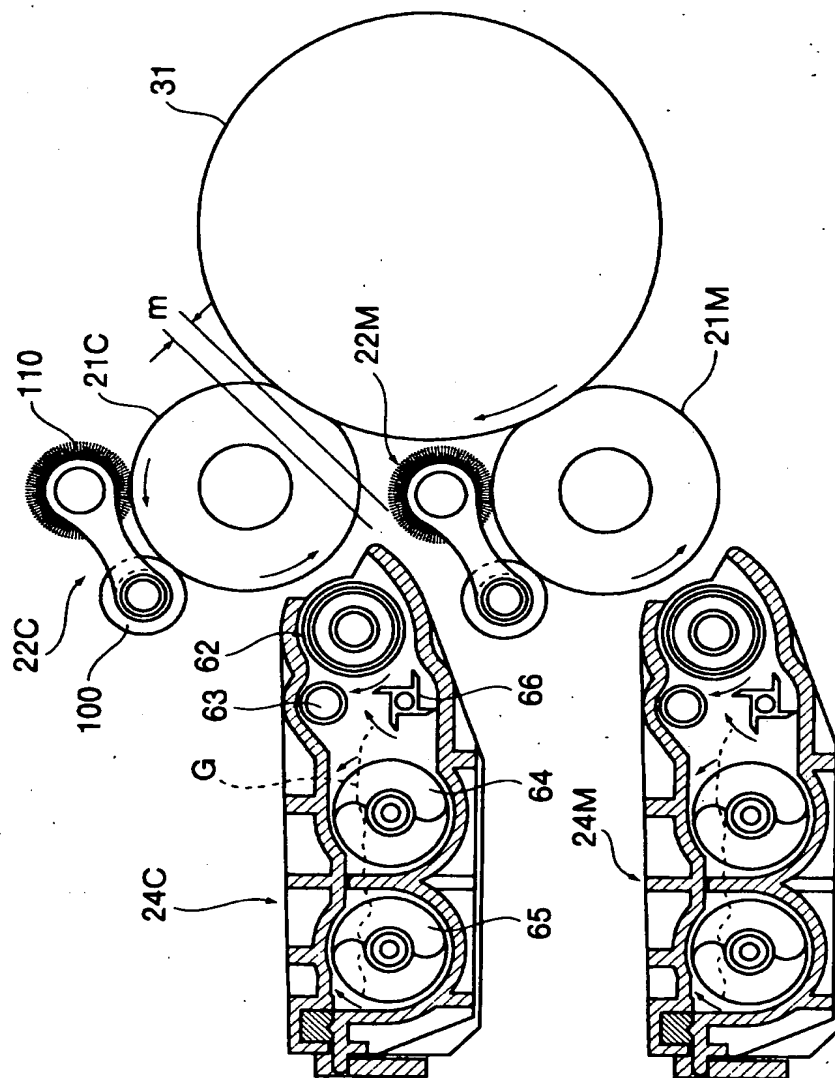


【図 2】

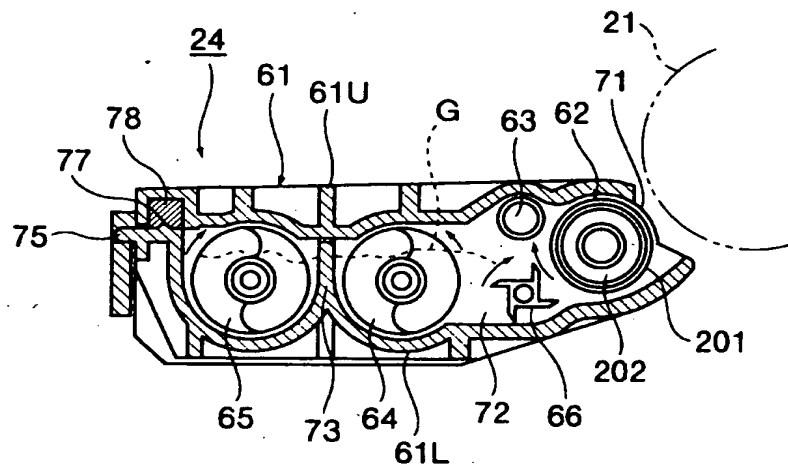




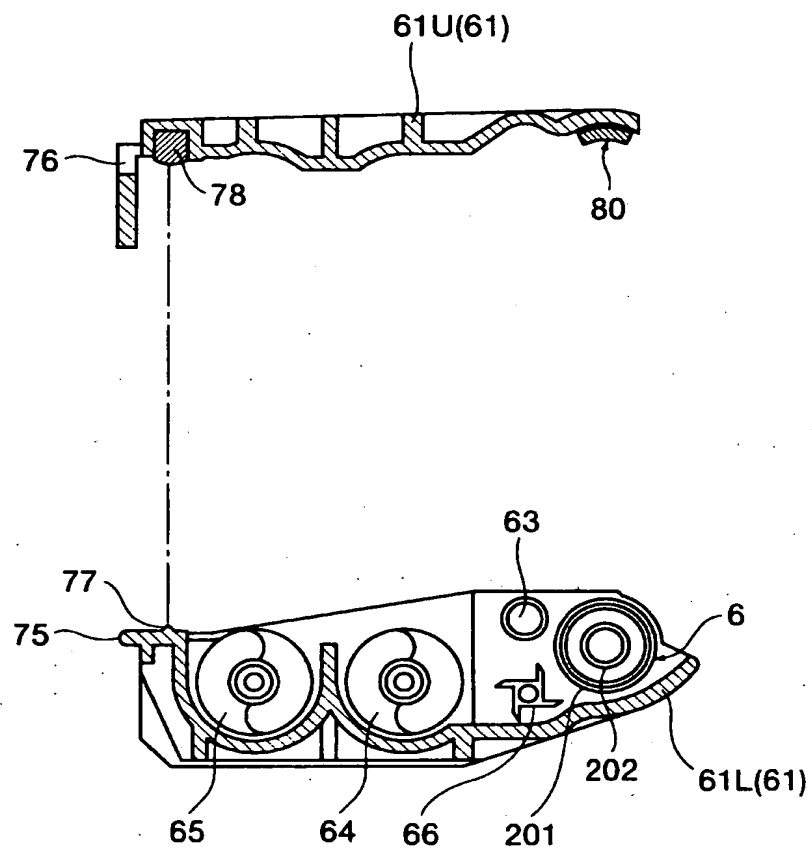
【図 3】



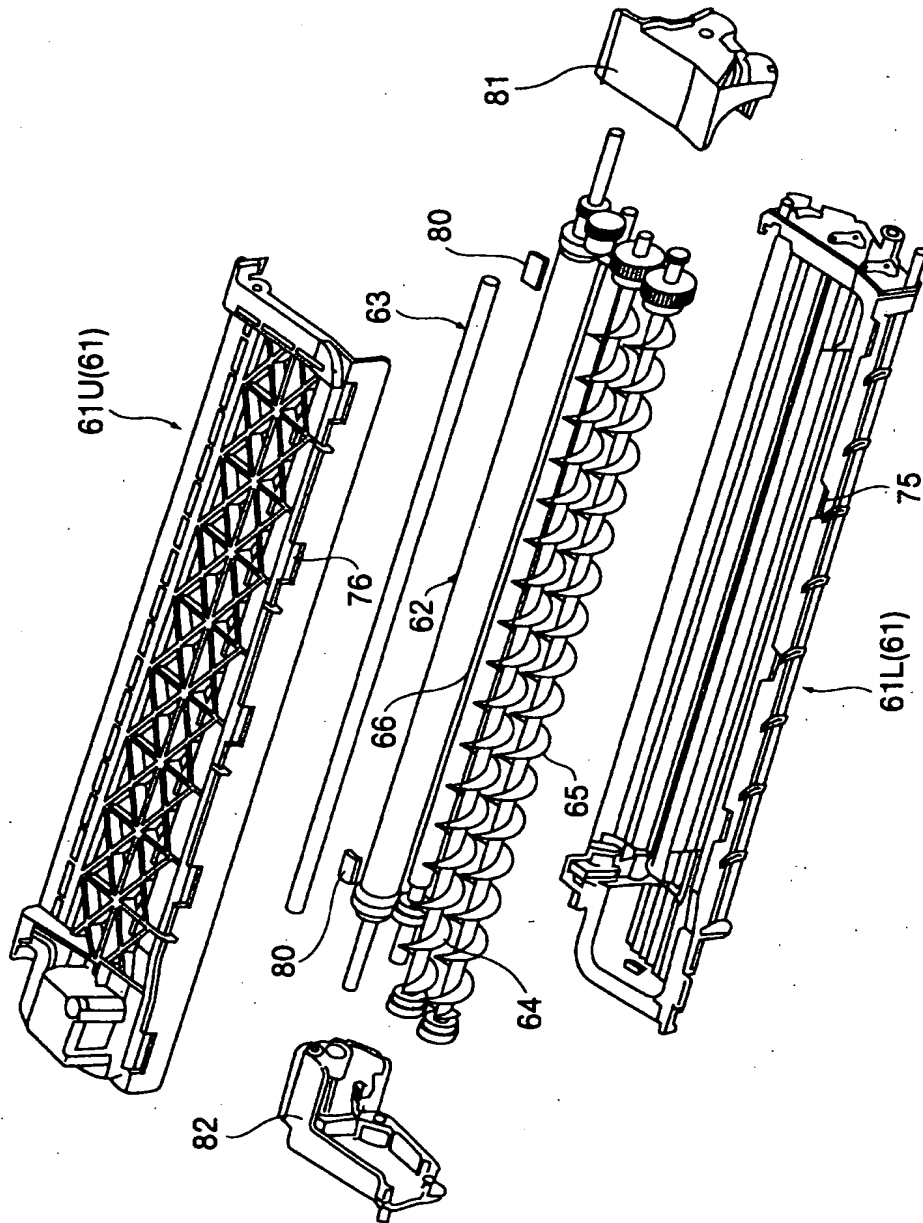
【図 4】



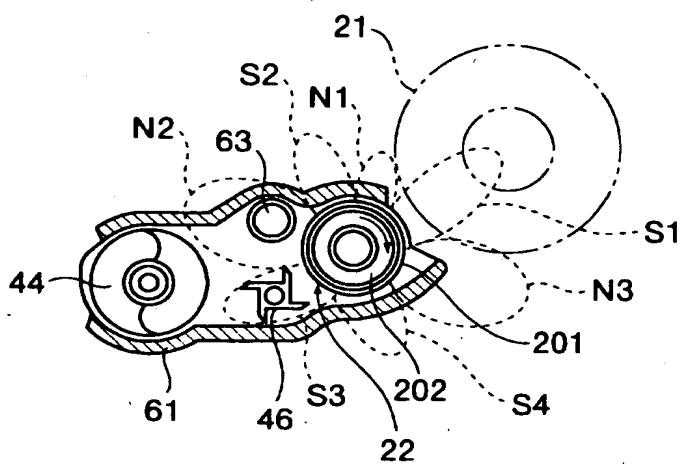
【図 5】



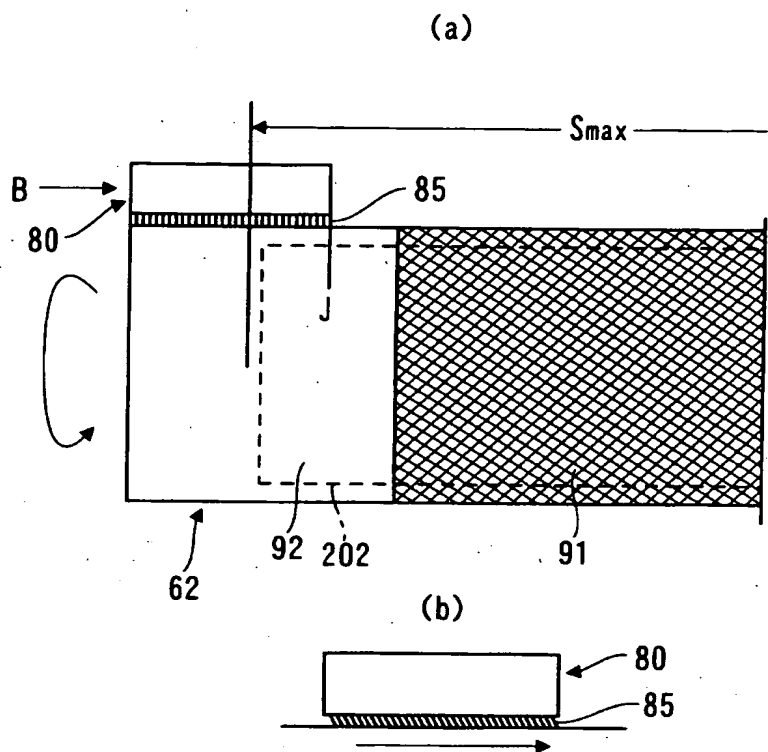
【図 6】



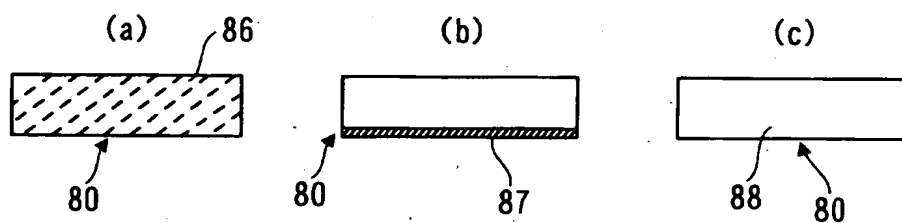
【図 7】



【図 8】

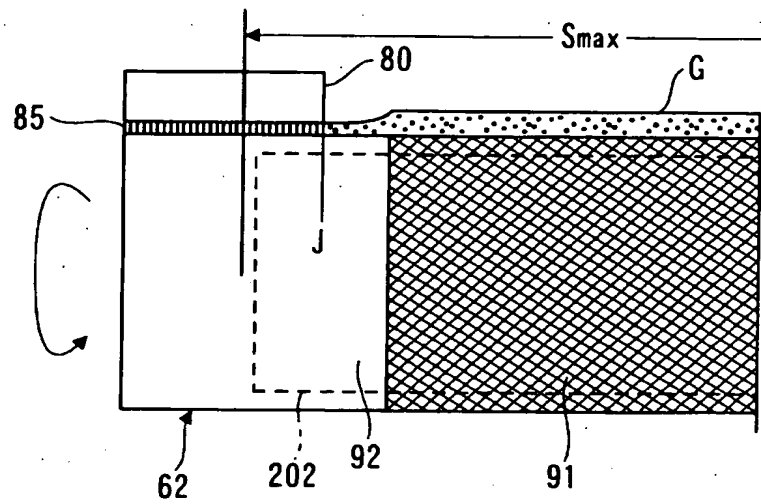


【図 9】

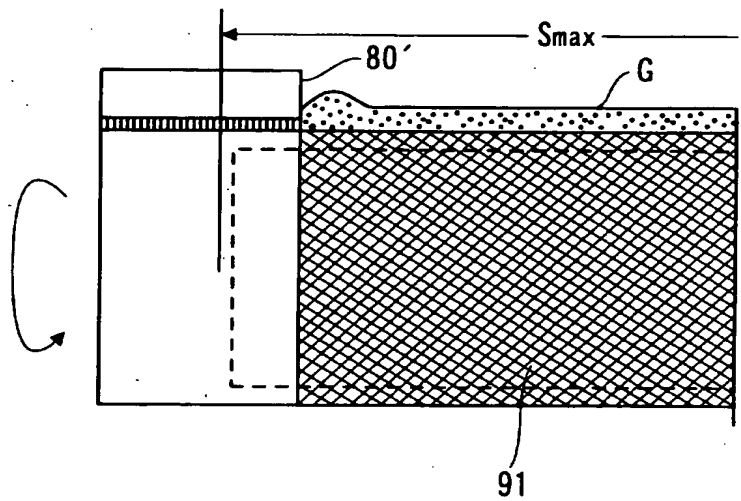


【図 1 0】

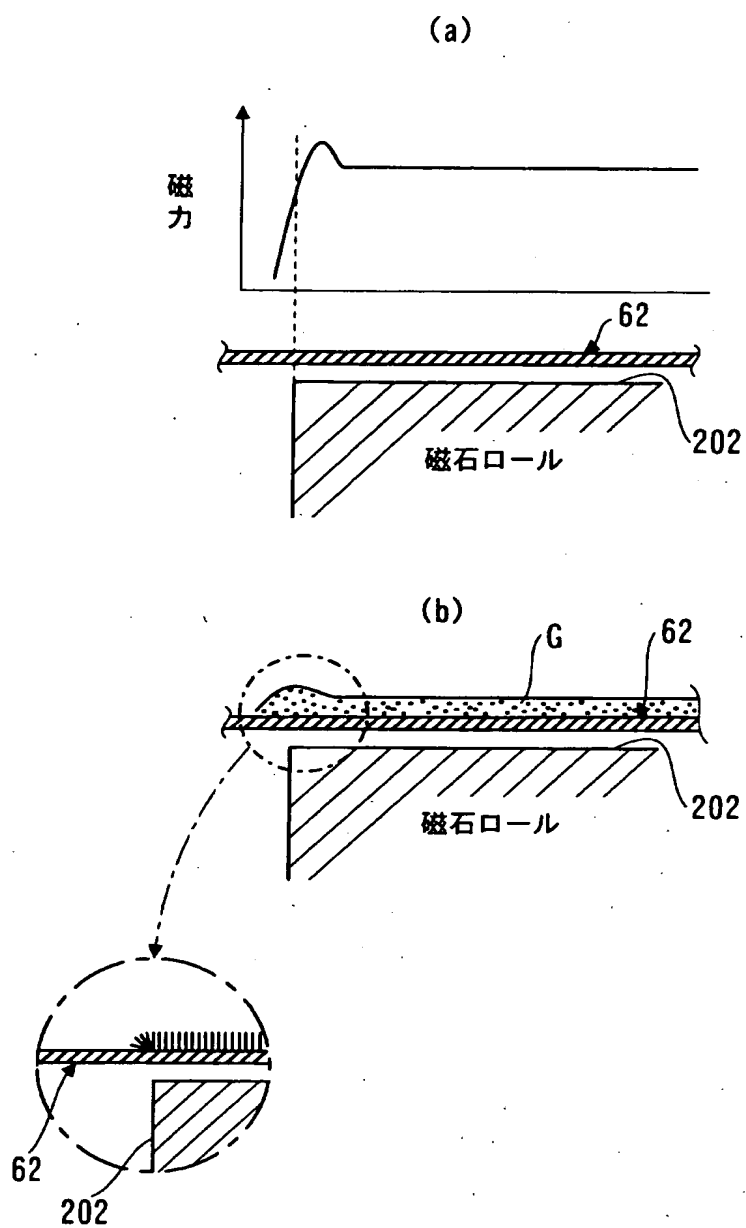
(a) 実施の形態モデル



(b) 比較の形態モデル

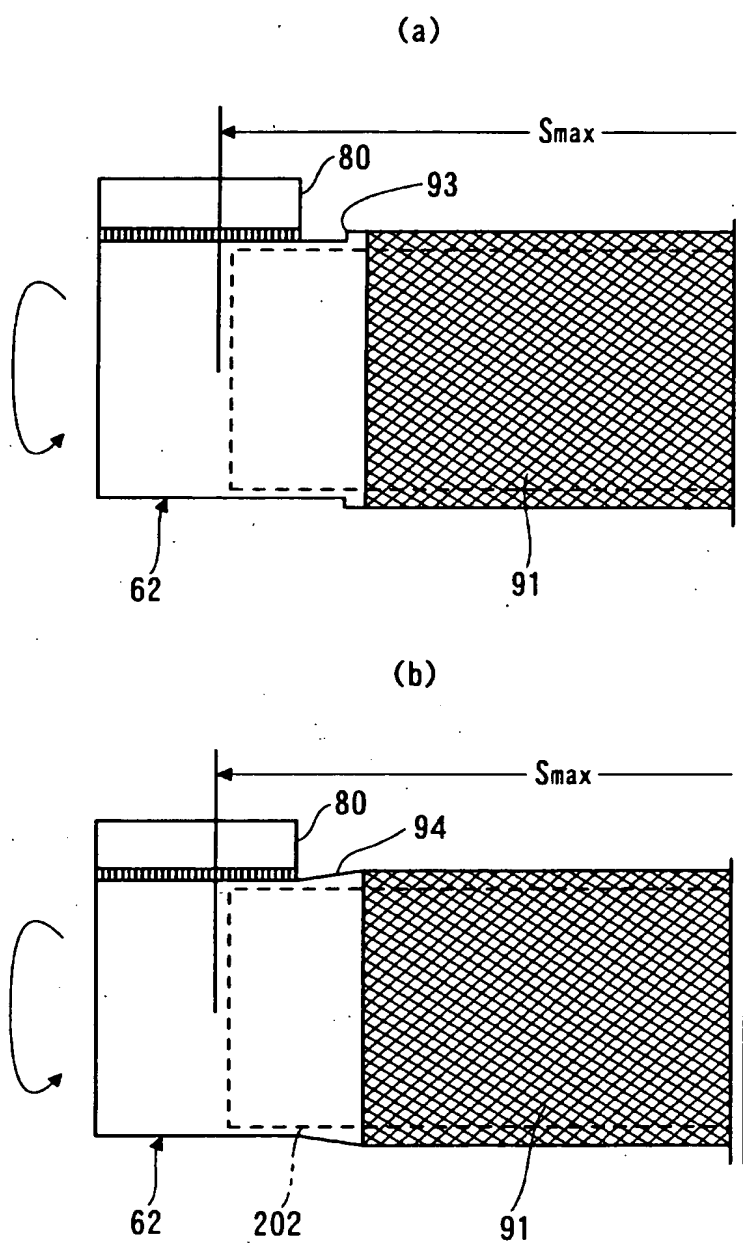


【図 1 1】

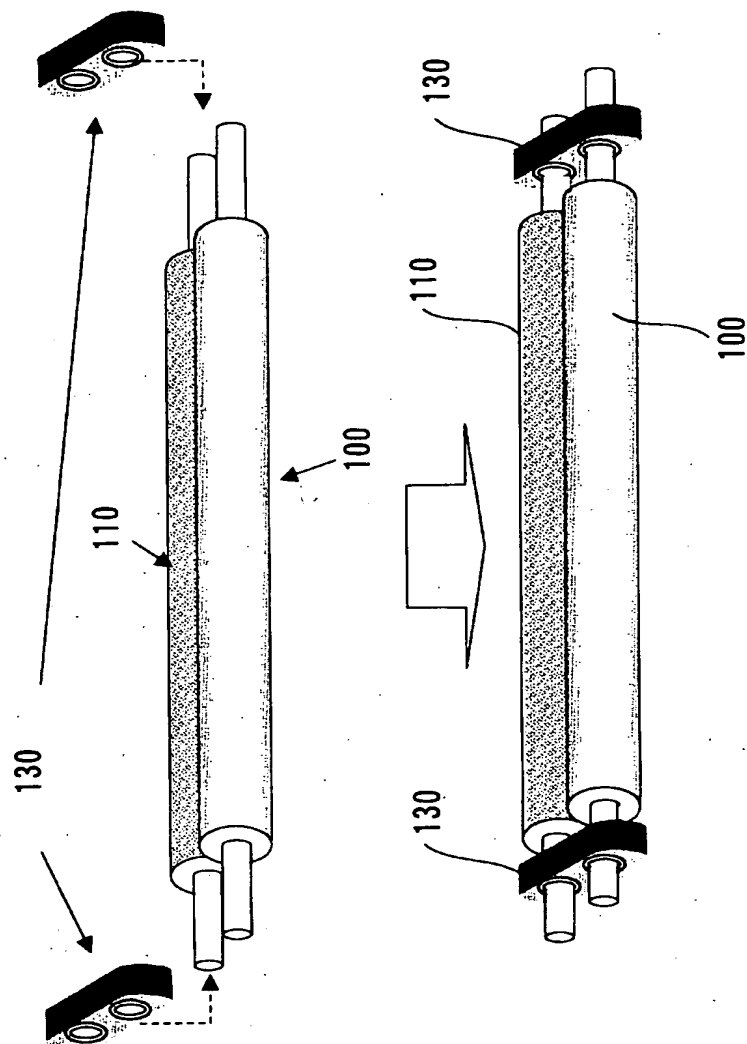




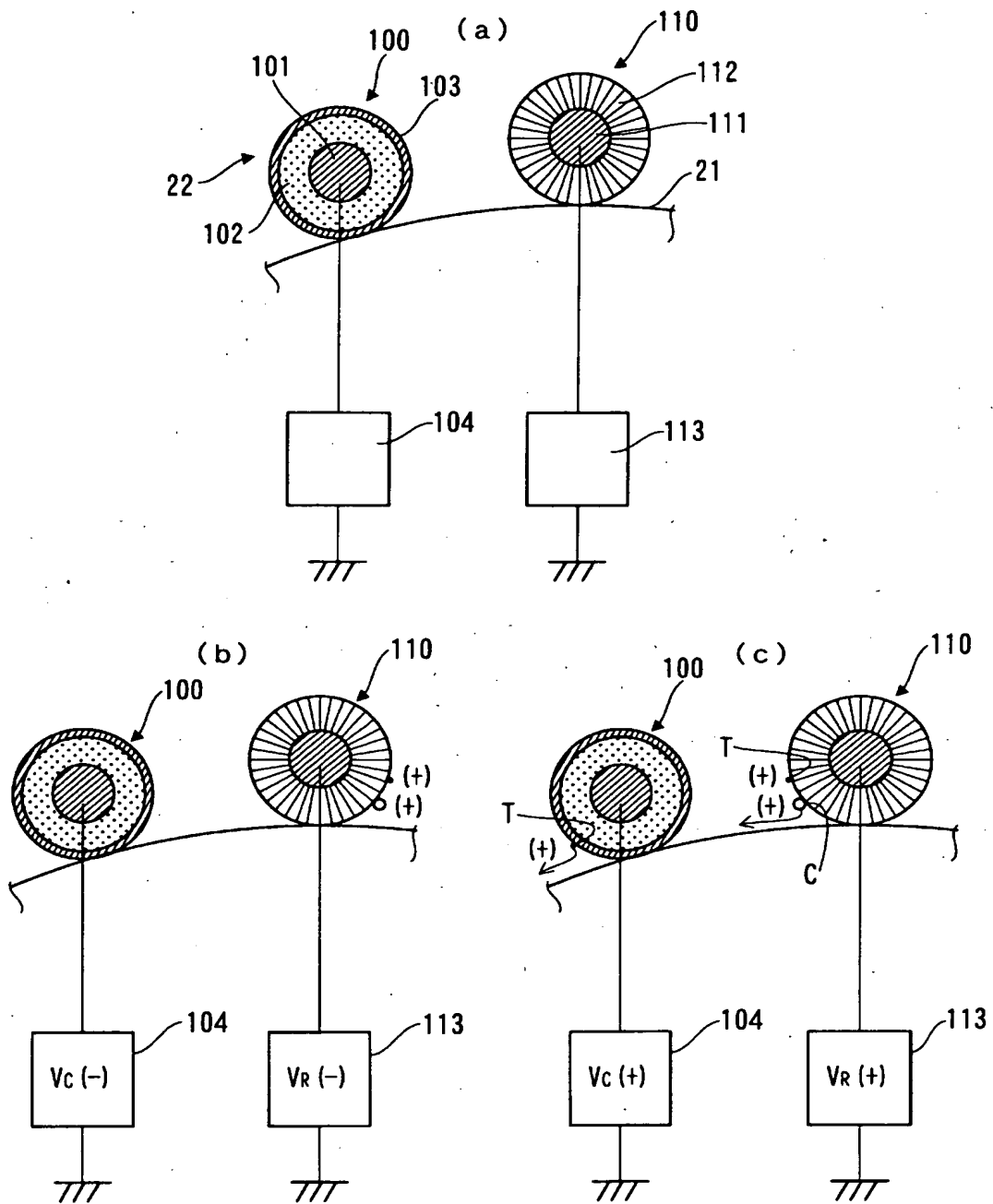
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 14】



【図 15】

●BCO／キャリア飛散による端部斑点

		用紙 端部位置	用紙端部～プラスト端部 距離		
			3mm	4mm	5mm
(a)	薄層域規制	×	○	△	△
	位置～プラスト	—	△	○	○
	端部距離	—	△	○	○

●感光体ドラム上端部カブリ

		用紙 端部位置	用紙端部～プラスト端部 距離		
			3mm	4mm	5mm
(b)	薄層域規制	×	△	△	△
	位置～プラスト	—	△	○	○
	端部距離	—	○	○	○

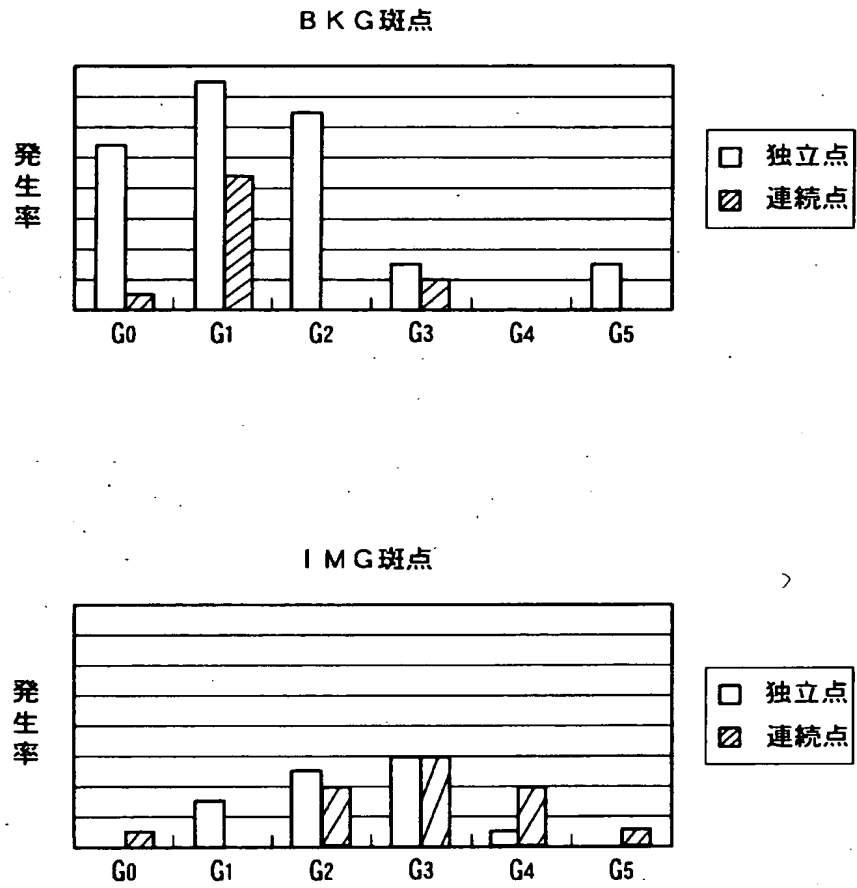
※プリント中シャットダウン、テープ転写

●現像ロール端部周辺駆動ギア汚れレベル

		用紙 端部位置	用紙端部～プラスト端部 距離		
			3mm	4mm	5mm
(c)	薄層域規制	×	△	○	○
	位置～プラスト	—	○	○	○
	端部距離	—	○	○	○

【図 1 6】

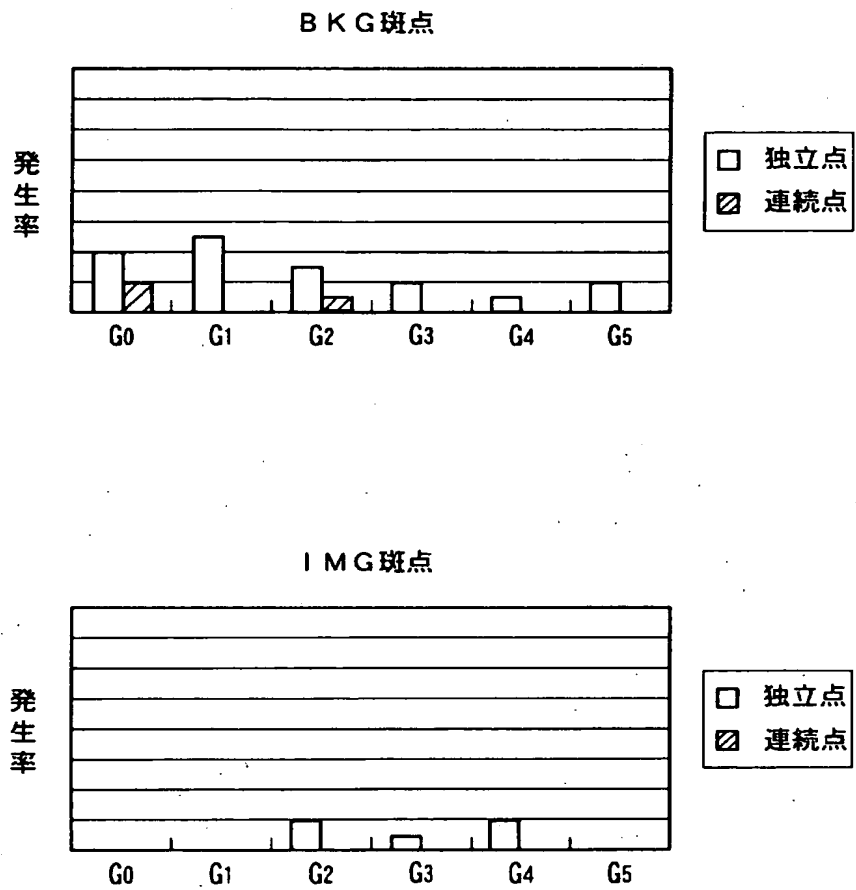
帯電シャフト：SUM  
リフレッシュシャフト：SUM



【図 1 7】

帯電シャフト：SUS303Cu

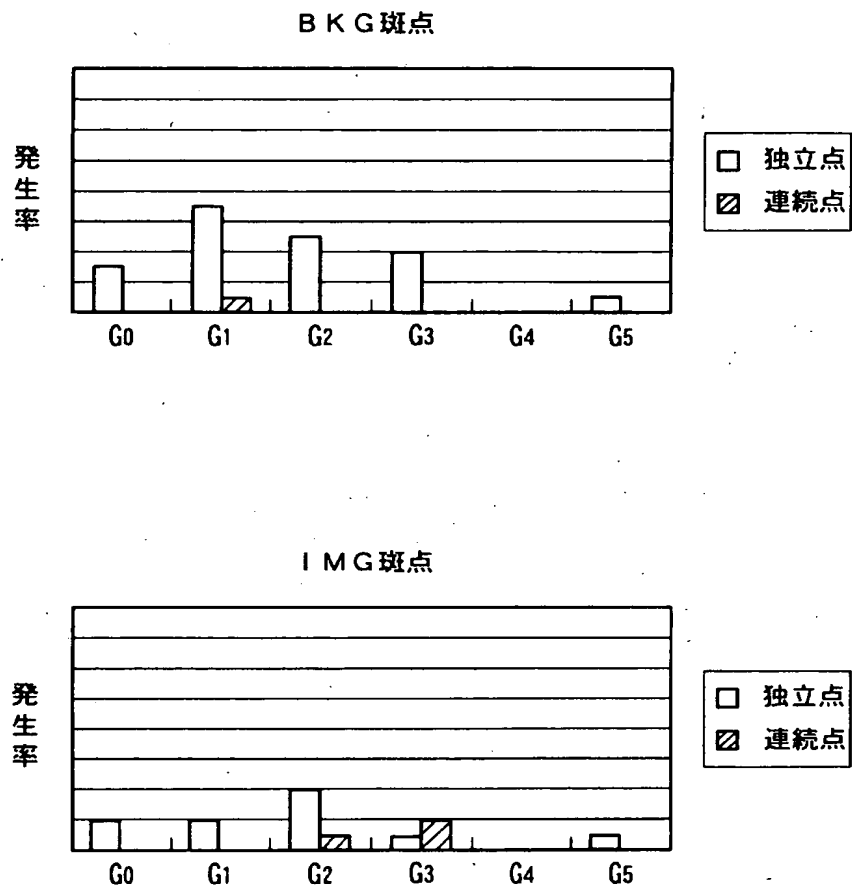
リフレッシュシャフト：SUM



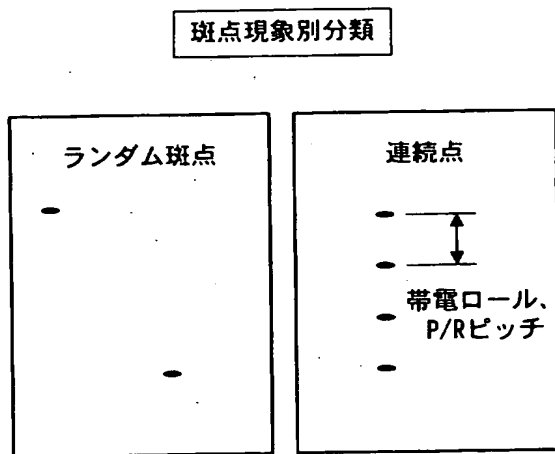
【図 1 8】

帯電シャフト : SUS 3 0 3 C u

リフレッシュシャフト : SUS 3 0 3 C u

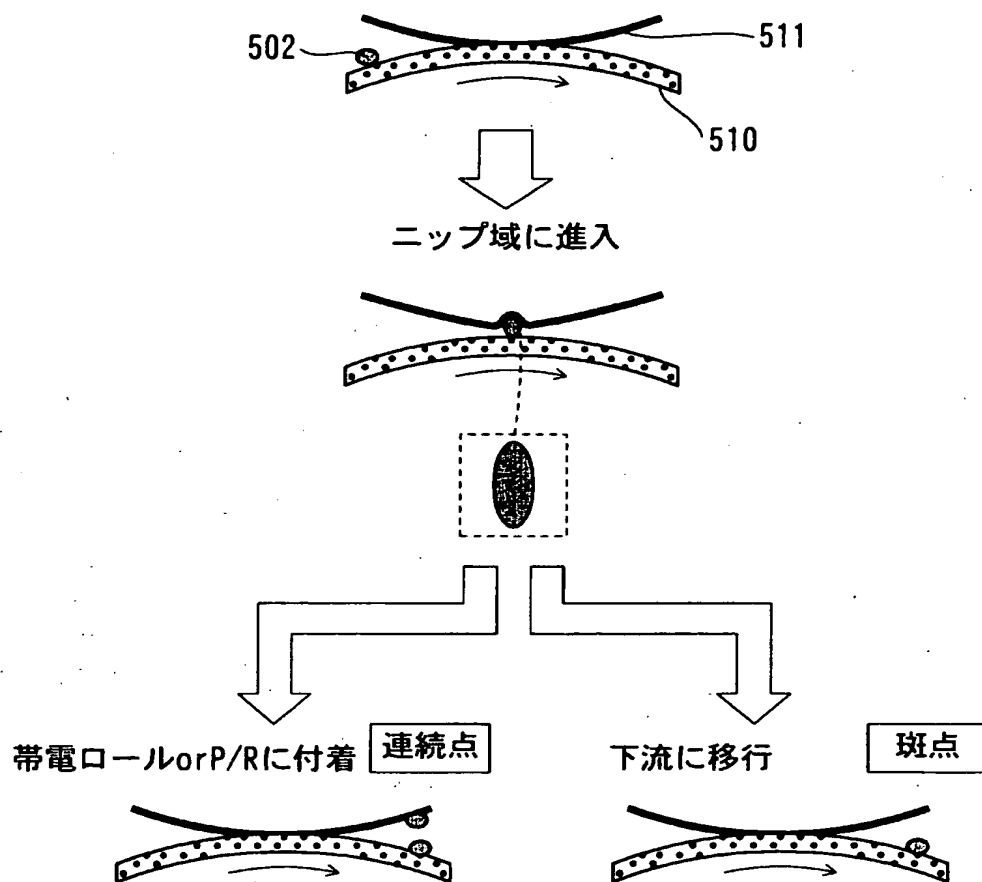


【図 1 9】





【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像剤担持体の端部構成の最適化を図り、装置の小型化を図りながら、斑点状の画像欠陥をなくす。

【解決手段】 現像剤担持体 2 の周面には現像剤を搬送するために粗面加工された粗面加工部 5 を設け、この粗面加工部 5 よりも外側に薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置 J を設定する。現像剤担持体 2 には複数の磁極が配列された磁界発生部材 3 を有し、少なくとも磁界発生部材 3 の現像に供される現像磁極 3 a の幅方向端を最大使用サイズの記録材の幅方向端と同じ若しくは前記幅方向端より内側に設定し、薄層域規制部材 4 による薄層域規制位置を磁界発生部材 3 の少なくとも現像磁極 3 a の幅方向端より内側に設定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日 1996年 5月29日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区赤坂二丁目17番22号  
氏 名 富士ゼロックス株式会社